

Zastosowanie inteligentnych agentów w aplikacjach handlu elektronicznego: wirtualni asystenci

Karolina Kuligowska, mgr, doktorant
Katedra Informatyki Gospodarczej i Analiz Ekonomicznych WNE UW

1. Wprowadzenie

Agenci oprogramowania są autonomicznymi komponentami programów działającymi w imieniu użytkownika lub innego agenta; zazwyczaj otaczają je inni agenci lub procesy, z którymi wchodzi w interakcje. Agenci są odpowiedzialni za realizację zleconych im zadań.

Pierwotnym i jednocześnie najważniejszym założeniem była idea zautomatyzowania niektórych spośród funkcji oprogramowania — agent upraszczał i usprawniał obsługę programów, pomagał w dokonywaniu skomplikowanych obliczeń oraz przewyższaniu problemów użytkownika interfejsu. W miarę rozwoju nauki, techniki oraz nowych technologii przy konstrukcji agentów zastosowano architektury sztucznej inteligencji i doskonalono „inteligentną” stronę agentów, która odróżnia agentów od tradycyjnego oprogramowania, posiadającego statyczny pakiet reguł. Większość podstawowej wiedzy agenta jest zaprogramowana, lecz agent potrafi dodawać do tej bazy wiedzę zdobytą w trakcie działania, podczas obserwacji środowiska oraz na podstawie zachowań użytkownika.

Nowe podejście do modelowania inteligentnych systemów znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach, m.in. w aplikacjach handlu elektronicznego. Inteligentni agenci negocjują ceny i przeprowadzają transakcje handlowe oraz uczą i bawią. Dzięki sieci WWW wirtualni asystenci posiadli rację bytu i mogą wpływać na kierunek dalszego rozwoju handlu elektronicznego.

2. Inteligentni agenci

2.1. Początki

Podstawą tworzenia inteligentnych agentów był pomysł naśladowania komunikacji człowiek — człowiek. Prototypem wszystkich agentów jest ELIZA — program skonstruowany w 1966 r. w ośrodku badawczym MIT przez Josepha Weizenbauma. ELIZA funkcjonowała w stosunkowo nieskomplikowany sposób: identyfikowała słowa-klucze zawarte w pytaniach, a następnie odpowiadała na nie dzięki przypisanym im standardowym odpowiedziom. Jednak-

że już po kilkuminutowej rozmowie dawało się rozpoznać jej niedoskonałości: odpowiedzi się powtarzały lub nie dotyczyły tematu rozmowy.

Współcześni wirtualni asystenci to agenci potrafiący konwersować na wysokim poziomie, gdyż w zaawansowanym stopniu przetwarzają język naturalny. Zawdzięczają to postępowi w rozwoju sztucznej inteligencji, gdyż dopiero połączenie obu technologii — agentowości i sztucznej inteligencji — w jeden twór pozwoliło wyodrębnić konstrukcję autonomicznego programu, który samodzielnie wykonuje powierzone mu zadania działając w imieniu użytkownika. Taki agent oprogramowania nazywany jest też inteligentnym agentem ze względu na swój inteligentny sposób postępowania.

2.2. Podstawowe pojęcia technologii agentowości

Każdy agent oprogramowania jest programem, lecz aby program był agentem, musi spełnić kilka wymogów. Wspólną, a zarazem najważniejszą cechą wszystkich istniejących agentów jest posiadanie przez każdego z nich pewnego stopnia autonomii (agent może pracować samodzielnie), wykonywanie zadania w imieniu użytkownika oraz przynajmniej częściowa wiedza na temat celów i profilu użytkownika [Richard, 2001]. Poza autonomią agentom przypisuje się również inne cechy: reaktywność, proaktywność i komunikatywność. Często dodatkowo wymienia się pojęcie mobilności oraz zdolności uczenia się.

Autonomia, kluczowa cecha agentowości, bywa często używana w celu zdefiniowania inteligencji agenta. Badacze ujmują inteligencję agenta jako agregat cech: zdolności uczenia się, umiejętności współpracy oraz wysokiego stopnia autonomii [Anglerot, Bonnet, Regnault, 1999–2000].

2.3. Mechanizm działania inteligentnego agenta

Technologia funkcjonowania agenta daje się stosunkowo łatwo ująć. Aby umożliwić agentowi posiadanie zbioru atrybutów warunkujących jego inteligencję (zdolność uczenia się, umiejętność współpracy oraz wysoki stopień autonomii), należy zawrzeć w jego strukturze odpowiednie części funkcjonalne zwane modułami. Należą do nich [Anglerot, Bonnet, Regnault, 1999–2000]:

- „baza wiedzy” — moduł pozwalający zapamiętywać wiedzę agenta; najczęściej realizowany w postaci systemu zarządzania bazą danych (SZBD),
- „kontroler dostępu” — moduł umożliwiający rozpoznanie ontologii „bazy wiedzy”, zazwyczaj realizowany w postaci „inteligentnego” SZBD,
- „interfejs agenta” — moduł dający agentowi obraz jego środowiska,
- „ośrodek uczenia się” — moduł generujący nowe umiejętności,
- „ośrodek rozumowania” — moduł umożliwiający agentowi rozumowanie.

Powyższe moduły powinny być powiązane w taki sposób, aby przepływ informacji, jaki generują, pozwalał na zachowanie odpowiadające koncepcji inteligencji agenta.

Interfejs umożliwia agentowi postrzeganie i zbieranie informacji ze środowiska, w którym jest zaimplementowany, pośrednicząc między „światem” a wnętrzem agenta. Również za pomocą interfejsu agent komunikuje się

z użytkownikiem. Zebrane dane — fakty, reguły, wiedza o obiektach — są przetwarzane przez ośrodek rozumowania. Kontroler dostępu zarządza napływem informacji do bazy wiedzy, uruchamiając ośrodek uczenia się i aktualizując bazę wiedzy. Ta ostatnia jest uzupełniana przez całe „życie” agenta — im dłużej on istnieje, tym więcej zbiera doświadczeń.

Podstawową przyczyną gromadzenia i zdobywania wiedzy jest używanie jej. Agenci wykorzystują swoją wiedzę do racjonalnego podejmowania decyzji. Inteligencja daje agentom zdolność właściwego decydowania o tym, w jaki sposób działać i jak wykonywać powierzone zadania. Umiejętność uczenia się daje agentowi możliwość lepszego funkcjonowania oraz pozwala kształtować jego zachowanie [Gannon, Bragger, 1998].

W budowaniu agentów największą rolę odgrywają obiektowe języki programowania, które doskonale nadają się do konstrukcji agenta. Najczęściej wykorzystywane są zatem Java, C++, Python, PHP.

Różne zbiory narzędzi do konstruowania oprogramowania agentowego pozwalają budować i rozwijać agentów oraz systemy agentowe. Wykorzystuje się w nich różnorodne architektury i języki programowania oraz rozmaite mechanizmy reprezentowania wiedzy. Ich przeznaczenie jest różne: od rozwiązań akademickich po komercyjne zastosowania. Jako przykład można wymienić środowiska AgentBuilder, Voyager, Sim_agent, agentTool, Telescript, NQL i wiele innych (szczegółowe techniczne opisy większości istniejących środowisk można znaleźć na stronie: <http://www.agentlink.org/resources/agent-software.php>).

3. Zastosowanie wirtualnych asystentów w handlu elektronicznym

3.1. Agenci handlu elektronicznego

Agenci handlu elektronicznego to różnego typu agenci „handlowi” pośredniczący w transakcjach elektronicznych: agenci sprzedaży i kupna, inteligentne systemy pomocy C2C, agenci handlowi (*merchant agents*), posiadający zintegrowane zdolności negocjacji, oraz agenci porównujący oferty sprzedaży (*comparative shopping agents*) [Moukas, Guttman, Zacharia, Maes].

Wśród agentów handlu elektronicznego można wyróżnić następujące kategorie [Kuligowska, 2004]:

- Agenci kupna (*shopping agents*)

Są to agenci reprezentujący interesy klientów — mają za zadanie wyszukać najkorzystniejszą dla klienta ofertę oraz ułatwić proces zakupu w sklepach internetowych.

Zapewniają klientowi selekcję informacji handlowej dostępnej w sieci informatycznej. Potrafią formułować zamówienia i przeprowadzić częściowo (lub w całości) transakcję handlową bez interwencji użytkownika, w imieniu

którego działają. Dzięki współpracy z użytkownikiem oraz na podstawie analizy informacji o jego zwyczajach, agent potrafi także rozpoznać indywidualne preferencje każdego użytkownika, a im dłuższy czas agent utrzymuje relacje z klientem, tym większą wykazuje skuteczność w rozpoznawaniu potrzeb użytkownika.

- **Agenci sprzedaży** (*selling agents*)

Są to agenci reprezentujący interesy sprzedawców — mają za zadanie usprawniać proces sprzedaży.

Przez interfejs tekstowy lub graficzny agenci sprzedaży zapewniają komunikację z klientami danego przedsiębiorstwa na minimum jednym z etapów transakcji handlowej: przed, podczas lub po sprzedaży. W razie potrzeby mogą prowadzić negocjacje z agentami reprezentującymi klientów. Agenci sprzedaży dostosowują ofertę tak, aby spełniała oczekiwania klientów, bazując przy tym na danych dotyczących preferencji konsumentów zebranych poprzez spersonalizowane profile użytkowników [Moukas, Guttman, Zacharia, Maes].

- **Agenci marketingu** (*marketing agents*)

Są to agenci zbierający informacje dotyczące klientów i analizujący je za pomocą metod statystycznych i ekonometrycznych. Informacje te, nierzadko prezentowane w Internecie, przechowywane są w bazach danych przedsiębiorstwa w celu ulepszenia akcji promocyjnych oraz dostosowania podaży, w zależności od oczekiwań rynku i strategii danej firmy.

- **Wirtualni asystenci** (*virtual assistants*)

Są to agenci, którzy w różnorodny sposób asystują użytkownikowi podczas surfowania w Internecie oraz są przewodnikami konkretnych stron internetowych. Prezentują własną firmę, odpowiadając na pytania klientów i doradzając im; wyszukują interesujące klienta wiadomości, dostarczają fachowych informacji, a także bawią rozmową. Służą pomocą użytkownikom stron sklepów internetowych, ułatwiają nawigację na portalach i biorą udział w promocji nowych produktów.

3.2. Wirtualni asystenci

Wirtualni asystenci zajmują wśród agentów handlu elektronicznego szczególne miejsce. W swojej koncepcji wnoszą się ponad inne twory, co dzieje się za sprawą ich antropomorfizmu — stanowią one metaforę żywych, ludzkich agentów (*human agents*) [Kerschberg, 2001].

Wirtualni asystenci porozumiewają się przez wyświetlanie komunikatów lub rozmawiając w trybie tekstowym z użytkownikiem. Mają postać animowanych zwierzątek lub tworów abstrakcyjnych; często przybierają formę humanoidalną. Ich technologia, ściśle powiązana z dziedziną sztucznej inteligencji, dopiero rozwija swe możliwości. Ich główne kategorie to:

- **Agenci pulpitu** (*desktop agents*) — są najbardziej rozpowszechnieni i najlepiej znani. Asystują użytkownikowi na ekranie podczas pracy z komputerem, pomagają wykonywać najróżniejsze zadania zintegrowane z programem, w którym występują. Niektórzy agenci zarządzają oprogramowaniem i dbają o pobieranie jego najnowszych aktualizacji, inni zajmują się pocztą elektroniczną — jej filtrowaniem, redagowaniem wiadomości i automatycznych odpowiedzi na e-maile [Revelli, 2000]. Jeszcze inni udzielają porad dnia, przypominają o wydarzeniach wpisanych w kalendarzu lub dokonują przeglądu pracy i wyświetlają użytkownikowi wiadomości na interesujące go tematy.
- **Internetowi przewodnicy** (*guide agents*) — na podstawie obserwacji zachowania użytkownika Internetu sugerują mu adresy stron, które mogą wzbudzić jego zainteresowanie. Analizując nawyki nawigującego, odwiedzane przez niego strony internetowe i serwisy, przewodnicy proponują obejrzenie innych stron związanych z preferencjami lub potrzebami konsumenta [Revelli, 2000].
- **Wirtualni ludzie, zwierzęta i światy** (*virtual humans, pets and worlds*) — służą bardziej rozrywce niż nauce. Mają „cieszyć oko”, bawić i towarzyszyć codziennie użytkownikowi. Wirtualny przyjaciel jest dobrym kompanem do rozmów i gier towarzyskich. Wirtualne zwierzęta, tak jak żywe, wymagają troski: należy je karmić, poić i głaskać.
- **Agenci do rozmów, chatterboty** (*chatterbots*) — są to programy symulujące konwersację z człowiekiem w języku naturalnym. „Rozmawiają” przez Internet z użytkownikiem w trybie tekstowym (na tej samej zasadzie co czat internetowy).

3.3. Polskie wdrożenia wirtualnych asystentów

W światowym Internecie współlistnieją przewodnicy oprowadzający po serwisach różnorodnych organizacji, wydawnictw lub muzeów — między innymi są to doradcy bankowi, prawnicy i maklerscy, wirtualny kucharz, przewodnik po serwisie angielskiego parku rozrywki, doradca podatkowy w zakresie zwrotu podatku ze Szwedzkiego Urzędu Skarbowego oraz doradca klienta w serwisie hiszpańskiej kasy chorych.

Dużą część internetowych implementacji jest oparta na technologii Lingubot firmy Kiwilogic. W 1997 r. pojawił się pierwszy wirtualny asystent tej firmy. Od tamtej pory Linguboty mają ponad sto wdrożeń w takich językach, jak: niemiecki, angielski, szwedzki, włoski, hiszpański, grecki, a nawet kataloński. Polski przedstawiciel firmy Kiwilogic, firma Fido Interactive sp. z o.o., powstał w 2001 roku i wówczas też rozpoczęto pracę nad pierwszym polskim wirtualnym asystentem.

3.4. Koncepcja lingubota firmy Kiwilogic

Lingubot to komercyjny chatterbot, wirtualny asystent stworzony przez niemiecką firmę Kiwilogic. Jest on rodzajem oprogramowania rozpoznające-

go język naturalny, które potrafi interaktywnie informować użytkowników, będąc obecnym on-line w serwisie internetowym swojego pracodawcy. „Żyjący” na stronie internetowej interaktywny asystent podaje wiarygodne i rzetelne informacje, jest przyjazny i cierpliwy, a ponadto posługuje się naturalnym językiem użytkownika, czyli mową potoczną. Jeśli nie potrafi odpowiedzieć na pytanie, może w każdej chwili połączyć klienta z konsultantem z biura obsługi klienta.

Oprócz udzielania fachowych porad i informacji, wirtualni asystenci oferują także użytkownikowi swobodną konwersację i rozrywkę. Atrakcyjności dodaje im umiejętność przyciągania uwagi poszukujących poszczególnych produktów internautów.

3.5. Fido

Fido [<http://www.fido.pl>] — pierwszy lingubot w języku polskim — jest botem demonstracyjnym, a więc tylko ukazuje możliwości technologiczne wirtualnego doradcy oraz udziela rozmówcom informacji na swój temat; opowiada także o swoich twórcach. Stanowi ponadto zaawansowane narzędzie marketingowe, gdyż w czasie rozmowy generuje raporty dla pracodawcy na temat samej rozmowy oraz zachowania użytkownika. Przez ponad dwuletnie istnienie Fido rozmawiał z ponad ćwierć milionem internautów [Adameczyk]. Orientuje się w gustach i oczekiwaniach klientów dzięki znajomości statystyki poruszanych przez nich tematów rozmów.

Fido prowadzi z użytkownikami Sieci swobodną rozmowę, świetnie radzi sobie z podtrzymywaniem konwersacji. Zdarza się, że czegoś nie rozumie i wówczas prosi o uściślenie wypowiedzi. Potrafi zadawać pytania i wtrącać luźne uwagi, a nawet opowiada żarty. Bez większych problemów prowadzi rozmowy na tematy ogólne, opowiada o swoich zainteresowaniach, co z kolei czyni rozmowę bardziej przyjemną i atrakcyjną.

Fido jest sympatycznym mężczyzną w średnim wieku, ubranym w elegancji garnitur i krawat. Posiada swój własny charakter, poczucie humoru, ulubione tematy rozmów. W trakcie konwersacji Fido reaguje, pokazując całą gamę emocji: śmieje się, krzywi, smuci. Swój stan emocjonalny ujawnia przez uczucia zawarte w swoich wypowiedziach; o jego nastroju informują użytkownika zdjęcia odzwierciedlające jego stany.

Celem firmy Fido Interactive sp. z o.o. jest tworzenie lingubotów sprawdzających się jako przedstawiciele biura obsługi klienta, wirtualni sprzedawcy lub spełniający inne funkcje doradcze. Każda firma wymaga innego wirtualnego asystenta, dlatego linguboty są bardzo zindywidualizowane i nad każdym czuwa zespół specjalistów współtworzących go, od programistów po lingwistów i psychologów.

3.6. Adam

Pierwszym polskim przedsiębiorstwem, które skorzystało z usług wirtualnego doradcy i zatrudniło lingubota Adama [<http://www.sterprojekt.pl>], jest

firma Ster-Projekt S.A. — wiodący integrator technologii informatycznych. W końcu roku 2003 Ster-Projekt zdecydował się zastosować nowoczesną formę komunikacji z klientem w postaci wirtualnego doradcy Adama. Gdy użytkownik wejdzie na stronę internetową firmy pozdrawia go Adam, który nawiązuje kontakt z klientem i udziela odpowiedzi na pytania dotyczące swojej firmy o każdej porze dnia i nocy. Adam specjalizuje się również w dziedzinie podpisu elektronicznego, prezentuje ofertę działu Systemów Bezpieczeństwa oraz Rozwiązań Biznesowych Ster-Projekt S.A. Adam zna aktualny kurs akcji swego pracodawcy, podstawowe wskaźniki giełdowe, pomaga także rozmówcy nawiązać kontakt z odpowiednim działem firmy.

Adam, podobnie jak Fido, oprócz bogatych tekstowych środków wyrazu, posiada również osobowość i całą gamę uczuć, jaką można zaobserwować na jego twarzy podczas rozmowy. Na potrzeby Adama zrobiono ponad 350 zdjęć, obrazujących emocje w zależności od treści wypowiedzi [Koralewski].

Projekt wdrożenia Adama jako konsultanta w serwisie internetowym Ster-Projekt miał na celu kreację nowatorskiego i nowoczesnego narzędzia komunikacji z potencjalnymi klientami firmy. Głównym celem było umożliwienie użytkownikom stosunkowo łatwego i szybkiego pozyskiwania dokładnych danych na temat przedsiębiorstwa oraz gromadzenie informacji z otoczenia firmy w zakresie oczekiwań klientów i badań rynku.

W czasie pierwszych czterech miesięcy „życia” Adam rozmawiał z niemal 19 000 osób, udzielając informacji na temat swego pracodawcy w zakresie dostarczanych produktów i relacji inwestorskich. Opowiadał także o emisji akcji oraz możliwości podjęcia pracy w jego firmie. Wdrożenie technologii Lingubot spowodowało, że oglądalność serwisu internetowego Ster-Projekt wzrosła aż o 607 procent [Koralewski].

3.7. Obcojęzyczni wirtualni doradcy — bardziej zaawansowani technologicznie

Mimo krótkiej działalności już teraz można mówić o korzyściach, jakie przysporzyli pracodawcom. W miarę powiększania swoich baz wiedzy i udoskonalania, staną się niekwestionowanymi ekspertami w swoich dziedzinach. Potencjał ich możliwości można przewidzieć, przyglądając się już istniejącym, bardziej technologicznie zaawansowanym obcojęzycznym wirtualnym asystentom.

Na zagranicznych stronach internetowych wirtualni asystenci już się zdomowili i często bywają zatrudniani w charakterze doradców, przewodników lub sprzedawców.

Wirtualny asystent Jochen Keller jest specjalistą w zakresie rekrutacji w niemieckojęzycznym serwisie SAP [17]. W firmie SAP pracuje wielu utalentowanych i doświadczonych specjalistów z branży informatycznej, a Jochen ma za zadanie pozyskiwać do współpracy z firmą SAP kandydatów dysponujących wysokimi kwalifikacjami i dużą motywacją do pracy.

Lingubot Sara to doradca klienta w serwisie hiszpańskiej kasy chorych [<http://www.dkvseguros.com>]. Jej animowana kobieca postać informuje o rodzajach ubezpieczeń zdrowotnych oraz innych dostępnych usługach, takich jak Klub Zdrowia, infolinia czy też możliwość przeprowadzenia zabiegów medycznych.

Wchodzących na stronę sztokholmskiego Muzeum Techniki wita i oprowadza Roberta, wirtualny przewodnik tego muzeum [<http://www.tekniskamuseet.se/robotics>]. Animowany robot przedstawia historię robotyki, obecne osiągnięcia oraz przyszłość tej dziedziny. Podaje linki do stron WWW dotyczących techniki i związanych z nią dyscyplin naukowych.

Ministerstwo Edukacji Niemiec na swym serwisie poświęconym edukacji młodzieży zatrudniło asystenta Wolfganga Schuhmachera [<http://jug.internet-simulation.com>]. Wolfgang opowiada młodzieży, w jaki sposób założyć i prowadzić własną firmę. Wyjaśnia również, jak sporządzać biznesplan, analizować rynek oraz zarządzać przedsiębiorstwem. Wszystko to w ramach przeznaczonego dla młodych ludzi konkursu dotyczącego prowadzenia wirtualnej firmy w Niemczech.

Nie tylko linguboty zamieszkują Internet. Firma Oddcast oferuje narzędzie [V]Host SitePal™ do budowy animowanych, mówiących asystentów, tzw. awatarów (*avatars*) [<http://www.oddcast.com/sitepal>].

Intellim Research Inc., partner firmy Oddcast, umieścił w sieci dziesięć demonstracyjnych SitePalów [<http://www.intellibuddy.com>], postaci różnej płci, wieku i rasy, które odpowiadają na pytania użytkownika przy użyciu syntetyzatora mowy i wciągają w miłą pogawędkę, prezentując swe zdolności komunikacyjne.

Internetowa firma SeatBeltPads.com, produkująca wysokiej jakości pasy bezpieczeństwa do samochodów, zatrudniła SitePala Carolyn [<http://www.seatbelt pads.com>]. Wirtualna prezenterka oprowadza po serwisie i opowiada o usługach firmy, prezentuje materiały używane do produkcji pasów, zachęca odwiedzających do nawiązania kontaktu. Zachowuje się jak żywa — tak jak człowiek mruga oczami oraz wodzi nimi za kursorem myszki, ruszając głową, kiedy mówi.

Oprócz Kiwilogie i Oddcast innym producentem wirtualnych asystentów jest firma Conversive Inc [<http://www.vperson.com>]. Od jesieni 2000 r. dostarcza Verboty (*Verbally Enhanced Software Robot*) zbudowane w oparciu o autorską technologię Verbots™, będące połączeniem sztucznej inteligencji, znajomości języka naturalnego oraz animacji w czasie rzeczywistym z syntetyzatorem mowy. Firma proponuje dwie wersje Verбота: Standard Edition i Player. Dzięki darmowej wersji Verbot Player klient może zapoznać się z podstawowymi możliwościami tego asystenta, takimi jak przetwarzanie języka naturalnego, pomoc on-line, możliwość animacji twarzy, umiejętność czytania plików formatu TXT i RTF, wybór osobowości postaci, rozległa baza wiedzy. Dla zaawansowanych użytkowników przeznaczony jest komercyjny Verbot Standard Edition wyposażony w dużo większą bazę wiedzy, opartą na

języku XML, edytor synonimów, wbudowany system rozpoznawania środowiska, zindywidualizowaną wymowę i wiele innych funkcji. Verbot otwiera programy, czyta na głos elektroniczne książki, ładuje strony WWW do przeglądarki i potrafi mówić kilkoma językami. Jego postać bazuje na animacjach Microsoft Agent, więc w każdej chwili można łatwo zmienić jego wygląd.

Centrum naukowe eLab [<http://www.vanderbilt.edu>], będące częścią Vanderbilt University Sloan Center for Internet Retailing, bada zachowanie konsumentów w Internecie. Przeprowadza w tym celu doświadczenia w swym wirtualnym laboratorium, dokonuje przeglądów narzędzi marketingowych on-line, prowadzi bibliotekę na temat e-commerce. Eksperymenty z dziedziny marketingu i elektronicznego handlu, przeprowadzane na wirtualnym panelu dyskusyjnym dostarczają eLab obszernej naukowej wiedzy o konsumentach i ich zachowaniach. Wszystko na temat eLab wie Paige, Verbot firmy Conversive Inc. Paige opowiada o działalności wirtualnego laboratorium, a także odpowiada na stawiane jej pytania. Agent ten przyczynia się do misji centrum badawczego eLab, jaką są studia nad elektronicznym handlem i marketingiem on-line.

Firma Extempo Systems Inc. [<http://www.extempo.com>] dostarcza usługi i narzędzia w zakresie aplikacji e-learning. Opracowane przez nią oprogramowanie umożliwia redukcję kosztów szkoleń pracowników oraz zwiększenie efektywności wewnętrznej i zewnętrznej komunikacji w przedsiębiorstwie. Za pomocą technologii Smart Character™ można łatwo i szybko zbudować wirtualnego trenera, który wyglądem i zachowaniem przypomina człowieka. Expert Agent™ szkoli pracowników, ułatwia zdobycie praktycznych umiejętności w procesie komunikacji oraz pomaga przyswoić wiedzę w zakresie obsługi klienta, sprzedaży bezpośredniej, zarządzania i informacji o produkcie. Interaktywny trener komunikuje się w języku naturalnym z użytkownikami i znajduje zastosowanie w dziedzinach związanych z uczeniem się i komunikacją, głównie w e-learningu oraz rozrywce, może również być zintegrowany z już istniejącym systemem szkolenia pracowników.

W amerykańskim serwisie ekologicznym z dziećmi rozmawia animowany piesek EarthDog, pierwszy wirtualny zwolennik ochrony środowiska [<http://www.earthdog.com>]. Ten interaktywny nauczyciel skonstruowany przez firmę Extempo opowiada dzieciom o swoich przygodach podczas walki z zanieczyszczeniami przyrody, daje lekcje ekologii, uczy o sposobach ochrony środowiska naturalnego, a także zachęca najmłodszych do podjęcia działań w tej sprawie.

Kolejnym producentem wirtualnych asystentów jest Zabaware Inc [<http://www.zabaware.com/home.html>]. Firma ta dostarcza asystentów Ultra Hal — agentów pulpitu, elektroniczne sekretarki oraz wirtualnych reprezentantów i prezyderów serwisów. Asystent Hal rozmawia na różnorodne tematy, dokładnie zapamiętuje podane mu numery telefonów i adresy e-mail; przypomina o spotkaniach i urodzinach znajomych. Na żądanie otwiera programy

komputerowe lub wyszukuje tematy pomocy. Ultra Hal uczy się słownictwa i zachowań od użytkownika, zatem jego osobowość ciągle się rozwija.

Powyższe przykłady to tylko niewielka próbka zagranicznych asystentów istniejących w Internecie. Nie sposób opisać wszystkich, lecz wspólna cecha każdego z nich to umiejętność nawiązywania relacji z użytkownikami oraz rozmawiania z nimi dzięki połączeniu nowoczesnych technologii informatycznych i technik dziedziny sztucznej inteligencji.

4. Wymierne korzyści dostarczane przez wirtualnych asystentów

4.1. Korzyści wynikające z zastosowania wirtualnego asystenta

Wirtualny asystent powiększa dochody pracodawcy, będąc nieustannie dyspozycyjnym on-line, a jednocześnie pozwala oszczędzić koszty związane z przeładowaniem telefonicznej obsługi klienta. Usługi przez niego wykonywane zwiększają satysfakcję klientów rozbudowanych portali, którzy nie muszą już tracić czasu na żmudne wyszukiwania interesujących ich informacji w całym serwisie. Asystent jest także użyteczny w zbieraniu bezcennych danych marketingowych na temat klientów, gdyż bazuje na automatycznie rejestrowanych konwersacjach. Interaktywny doradca jest poza tym niezastąpionym partnerem do rozmowy — tak jak człowiek okazuje emocje i posiada własny niepowtarzalny charakter.

Głównym przymiotem wirtualnego asystenta jest jego indywidualizacja. Podczas konstrukcji określa się pełnioną przez niego funkcję w serwisie i dostosowuje się go do potrzeb przyszłego pracodawcy. Wirtualny doradca może być zatrudniony w różnym charakterze, na przykład jako:

- sprzedawca w internetowym sklepie,
- doradca klienta,
- konsultant,
- wirtualny reprezentant,
- przewodnik po serwisie WWW,
- zaawansowane narzędzie marketingowe do badania rynku,
- partner do pogaduszek, przyjaciel.

Listę tę można wydłużać; ograniczona jest ona tylko wyobraźnią ludzi zatrudniających asystentów.

Kolejny walor wirtualnego agenta to możliwość zastosowania go w wielu dziedzinach, dla których Internet jest jednym z głównych kanałów komunikacji: e-commerce, e-marketing, doradztwo, konsulting, public relations, rozrywka. Wszędzie tam, gdzie niezbędny jest kontakt z klientem, mogą pracować wirtualni asystenci. Z tego zaś wyłania się kolejna cecha: wielozadaniowość.

Zazwyczaj wirtualny asystent pełni kilka różnych funkcji. Każda rozmowa z klientem jest cennym źródłem informacji, dlatego wirtualny sprzedawca

jest jednocześnie narzędziem marketingowym do zbierania danych o konsumentach.

Dalsze zalety wynikające z zatrudnienia interaktywnego asystenta to uatrakcyjnienie serwisu oraz zwiększenie jego oglądalności, a także łatwość dostarczania informacji użytkownikom. Wiele stron internetowych jest do siebie podobnych pod względem zawartości i oferowanych usług. Implementacja wirtualnego doradcy pozwala przedsiębiorstwu wyróżnić się i daje realną przewagę nad konkurencją.

Odpowiednio zaprojektowana sztuczna osobowość przybliży klientowi firmę oraz jej produkty i usługi. Niebagatelne znaczenie ma rys psychologiczny postaci, jej powierzchowność, poczucie humoru, zainteresowania. Humanoidalny wirtualny asystent buduje emocjonalną więź z klientem oraz wywołuje pozytywne skojarzenia z marką firmy. Wygląd zewnętrzny asystenta dopełnia całości jego wizerunku jako przedstawiciela przedsiębiorstwa [Konkol, 2004].

Właśnie pierwsza wizyta w serwisie może wyrzucić na internaucie szczególne wrażenie. Jeżeli strona będzie przeładowana informacjami lub też zbyt uboga, to użytkownik nie zajrzy tam już po raz drugi. Wirtualny asystent umożliwi prezentację firmy w korzystnym świetle już od „pierwszego wejścia” i sprawia, że potencjalny klient czuje się mile widziany. Interaktywny doradca zawsze na niego czeka i chętnie służy pomocą. Dzięki asystentowi firma pokazuje, że dba o komfort klienta oraz wychodzi naprzeciw jego potrzebom.

4.2. Wymierne profity

Wirtualni asystenci powodują wzrost przychodów ze sprzedaży on-line i obniżają koszty obsługi klienta, dostarczając konsultanta dostępnego przez dwadzieścia cztery godziny na dobę. Rozmowa prowadzona głosowo lub za pomocą zdań wpisywanych z klawiatury jest dużo tańsza w porównaniu z innymi kanałami komunikacji, takimi jak: telefon, e-mail i czat „na żywo”.

Firma Oddcast czerpie duże korzyści dzięki zatrudnianym przez nią awatarom [http://www.oddcast.com/sitepal/products/sp_testimonials.html]. Również z doświadczeń firmy LimoHosting wynika, że SitePal™ obecny na firmowej stronie internetowej zwiększa konkurencyjność oferowanych przez nią usług [<http://www.limohosting.com>]. Marka stała się lepiej rozpoznawalna dla klientów, którzy chętniej korzystają z serwisu zaabsorbowani mówiącym asystentem.

Timothy Kurtis wyznaje, że odkąd awatar został wprowadzony na stronę firmy Creative Cards 4U, oferującej ręcznie zdobione kartki i blankiety okolicznościowe, zaobserwowano 35-procentowy wzrost sprzedaży [<http://www.creativecards4u.com>].

Na stronie ottawskiego klubu szachowego wirtualny asystent zwiększył liczbę odwiedzin serwisu o 15%. Dzięki niemu członkowie klubu oraz globalnej społeczności szachowej mogą komunikować się w profesjonalny i zarazem dość oryginalny sposób [<http://www.ottawachessclub.com>].

Na serwisie LucasArts, oferującym gry komputerowe, asystent Yoda dostarcza użytkownikom interaktywnej pomocy w zakresie instalacji, aktualizacji i nowości [<http://support.lucasarts.com>]. Kiedy nie potrafi podać właściwego rozwiązania, proponuje wysłanie pytania do konsultanta firmy. Według LucasArts Yoda odpowiada na pięćset do tysiąca pytań dziennie i tym samym zastępuje trzydziestu trzech operatorów serwisu pozakupowego.

Jak udowadniają powyższe przykłady, wykorzystanie technologii interaktywnych asystentów pozwala osiągnąć wymierne korzyści, a już na pewno spore oszczędności. Niezależne raporty (*Kana, Forrester Research*) potwierdzają opłacalność wdrożenia sztucznych osobowości. Inteligentni agenci przeciętnie o 15–40% odciażają telefoniczną obsługę klienta (*call center*) oraz znacznie obniżają koszty jego funkcjonowania, co przekłada się na spadek opłat za połączenia z infoliniami. Zastosowanie wirtualnego asystenta wywiera duży wpływ na oglądalność serwisu oraz powoduje średnio 20–30-procentowy wzrost liczby zawieranych transakcji on-line [Koralewski].

4.3. Perspektywy rozwoju interaktywnego asystenta

Obserwując obecne zastosowania agentów, można wysnuć wniosek, że technologia interaktywnych asystentów jest technologią przyszłości i posiada duże szanse rozwoju. Agenci wciąż doskonalą się, stają się bardziej inteligentni i lepiej zintegrowani ze środowiskiem użytkownika [Nabeth, Angehrn, Roda, 2003]. Sztuczna inteligencja, do tej pory obecna tylko w laboratoriach naukowych, zaczyna być powszechnie wykorzystywana.

W niedalekiej przyszłości wirtualni asystenci staną się zapewne niezbędnym elementem serwisów internetowych. Już dziś pracują na witrynach zarówno stricte komercyjnych, jak i tych związanych z sektorem publicznym. Aktualnie opracowywane wdrożenie tej technologii w telefonach komórkowych (WAP i SMS) świadczy o rosnącym zainteresowaniu inteligentnymi agentami oraz o nieustannym rozwoju ich zastosowań. Obecnie wielu asystentów wyposażonych jest w syntetyzator mowy, a niektórym z nich można wydawać głosowe polecenia. W najbliższej przyszłości wewnątrz telefonów komórkowych zaistnieją mówiący asystenci osobiści. Komendy głosowe będą zastępować funkcje notesu, kalendarza, książki adresowej, planera, karty kredytowej itp.

Zapewne już w najbliższej przyszłości inteligentni agenci naturalnie przeewoluują od roli pośredników i osobistych asystentów do tworców samodzielnie podejmujących decyzje. Powoli z „obserwatorów” i analityków przekształcą się w pełnoprawnych uczestników wirtualnych rynków. Nie bez znaczenia jest także zdolność inteligentnych agentów do przemieszczania się — agenci mobilni, będący podstawą spektakularnego rozwoju handlu elektronicznego [Brzykcy, 2003], będą mogli bez trudu pracować w różnorodnych otoczeniach dzięki swej niezależności od środowiska implementacji.

Inteligentni agenci zostali na stałe wpisani w przyszłość internetowego handlu nie tylko z powodu ich różnorodności i elastyczności, lecz również ze

względu na wszechstronne możliwości zastosowań oraz na rozległe spektrum firm inwestujących w nie. W trwającej obecnie erze informacji każde przedsiębiorstwo, które nie inwestuje w technologię agentów, ryzykuje rynkową agonię [Nwana, 1996].

5. Podsumowanie

Rozwój inteligentnych agentów to wyzwanie nie tylko dla inżynierów, programistów, teoretyków i praktyków architektur sztucznej inteligencji, lecz również dla ekonomistów i menedżerów ze względu na rosnące zastosowanie inteligentnych agentów w Internecie, biznesie oraz w zarządzaniu [Zeleny, 2000].

O przydatności interaktywnych asystentów świadczy m.in. fakt, iż wykorzystuje się ich zarówno w przedsięwzięciach B2C, jak i w B2B. Wirtualni doradcy sprawdzają się nie tylko w dziedzinach związanych ściśle z e-commerce, takich jak informatyka, finanse, konsulting, farmacja, motoryzacja itp. Znajdują oni zastosowanie również w sektorze publicznym — w ministerstwach i urzędach skarbowych — co potwierdza wszechstronność ich zastosowań i nieograniczony potencjał przystosowawczy.

W odróżnieniu od tradycyjnych transakcji dokonywanych strumieniowo, inteligentni agenci stworzyli nowy model rynku. Ceny i inne parametry transakcji nie muszą być już stałe: agenci sprzedaży potrafią interaktywnie „szyć na miarę” handlowe oferty dla poszczególnych konsumentów. To właśnie nowe możliwości rynku połączone z istotną redukcją kosztów transakcji zrewolucjonizują handel elektroniczny.

Bibliografia

- Adamczyk M., *Linguboty — gadatliwi goście z Internetu*, Gazeta.pl, <http://serwisy.gazeta.pl/nauka/1,34150,1969743.html>.
- Anglerot S., Bonnet G., Regnault G., 1999–2000, *Les Agents Intelligents sur Internet*, École Polytechnique de l'Université de Nantes, DUTUL.
- Brzykcy G., 2003, *Wybrane środowiska do budowania systemów agentowych*, Pro Dialog Nr 15 (2003), Wydawnictwo Nakom, Poznań
- Gannon T., Bragger D., 1998, *Data Warehousing with Intelligent Agents*, Intelligent Enterprise No 1, Vol. 1.
- Kerschberg L., 2001, *Agent-Based Web Services for E-Business*, WISE Tutorial.
- Konkol S., 2004, *Obsługa na bitach*, Businessman, raport marzec (156).
- Koralewski M., *Wirtualny doradca*, e-Fakty, http://www.e-fakty.pl/trend.php?subaction=showfull&id=1079184497&archive=&start_from=&ucat=6&.
- Kuligowska K., 2004, *Wirtualni asystenci w handlu elektronicznym* (praca magisterska), Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
- Moukas A., Guttman R., Zacharia G., Maes P., *Agent-mediated Electronic Commerce: An MIT Media Laboratory Perspective*, http://www.csd.uch.gr/~hy490-05/lectures/session4/papers/Mokasetal_agentbased.e-com.pdf
- Nabeth T., Angehrn A.A., Roda C., 2003, *Enhancing Knowledge Management Systems with Cognitive Agents*, „Systemes d'Information et Management” No 2, Vol. 8.

- Nwana H.S., 1996, *Software Agents: An Overview*, „Knowledge Engineering Review” No 3, Vol. 11, Cambridge University Press.
- Revelli C., 2000, *Intelligence stratégique sur Internet*, Dunod, Paris.
- Richard R., 2001, *Le Papillon digital: 1 — Les règles de l'Internet économie*, ENI Editions.
- Zeleny M. (ed.), 2000, *The IEBM Handbook of Information Technology in Business*, Business Press.
- <http://elab.vanderbilt.edu>.
- <http://jug.internet-simulation.com>.
- <http://support.lucasarts.com>
- <http://www.creativecards4u.com>.
- <http://www.earthdog.com>.
- <http://www.extempo.com>.
- <http://www.dkvseguros.com>.
- <http://www.fido.pl>.
- <http://www.intellibuddy.com>.
- <http://www.limohosting.com>.
- <http://www.oddcast.com/sitepal>.
- http://www.oddcast.com/sitepal/products/sp_testimonials.html.
- <http://www.ottawachessclub.com>.
- <http://www.sap.com/germany/aboutSAP/jobs>.
- <http://www.seatbelt pads.com>.
- <http://www.sterprojekt.pl>.
- <http://www.tekniskamuseet.se/robotics>.
- <http://www.vperson.com>.
- <http://www.zabaware.com/home.html>.

A b s t r a c t The Usage of Intelligent Agents in Applications of E-commerce: Virtual Assistants



Intelligent agents—a large family of computer applications—allow to automate a certain amount of tasks carried out starting from an easy macro in Excel or Word and as far as complex systems of artificial intelligence capable of learning while being used, detecting problems and formulating appropriate solutions for them.

Electronic agents are software performing specific tasks and possessing necessary knowledge to perform them, they can also cooperate with their surroundings as well as communicating with other agents.

From the moment internet spread on a world scale virtual assistants penetrate into everyday life, they play a more and more important role in e-commerce applications. They find a lot of significant usages in business, managing and processing information, managing business processes and participating in e-commerce. They give the user information through informal conversation and act as helpdesk accessible at every time of day or night, they answer recurring questions without fatigue, learning while performing the task—the more they are used the more effective they become. A product based on artificial intelligence best fits in a style of work such as this.